

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-047121

(43)Date of publication of application : 14.02.2003

(51)Int.Cl.

H02G 1/14  
H01R 4/64  
H01R 11/12  
H02G 3/38  
H02G 15/02

(21)Application number : 2001-228327

(71)Applicant : SUMITOMO WIRING SYST LTD

(22)Date of filing : 27.07.2001

(72)Inventor : TAKATSUKI TEI  
YADA TOMIHIRO

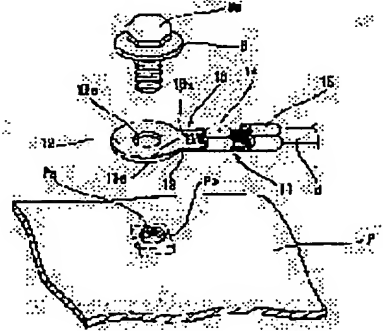
## (54) GROUNDING TERMINAL

### (57)Abstract:

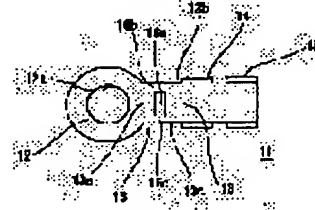
**PROBLEM TO BE SOLVED:** To facilitate removal of grounding wire when recycling.

**SOLUTION:** The grounding terminal 11 has a core barrel 14 and an insulation barrel 15 on a substrate 13 protruding from a section of the periphery of an electrical contact section 12 on which a penetration hole 12a has been drilled. A small cross-sectional area section 16, whose cross-sectional area orthogonal to the longitudinal direction is formed in a section between the protrusion base 13a of the substrate 13 on the electrical contact section 12 and the core barrel 14. To remove the grounding wire when recycling, the grounding wire d is pulled so that a load is applied to the small cross-sectional area section 16. This causes the substrate to break at the small cross-sectional area section 16 so that the grounding wire d is easily removed from the auto body.

(A)



(B)



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

文庫(6)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-47121

(P2003-47121A)

(43) 公開日 平成15年2月14日 (2003.2.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
H 0 2 G 1/14		H 0 2 G 1/14	A 5 G 3 5 5
H 0 1 R 4/64	Z A B	H 0 1 R 4/64	Z A B C 5 G 3 6 3
		11/12	E 5 G 3 7 5
H 0 2 G 3/38		H 0 2 G 15/02	B
15/02		3/28	F

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-228327 (P2001-228327)

(22) 出願日 平成13年7月27日 (2001.7.27)

(71) 出願人 000183406

住友電装株式会社

三重県四日市市西末広町1番14号

(72) 発明者 高槻 禎

三重県四日市市西末広町1番14号 住友電装株式会社内

(72) 発明者 矢田 富洋

三重県四日市市西末広町1番14号 住友電装株式会社内

(74) 代理人 100072660

弁理士 大和田 和美

最終頁に続く

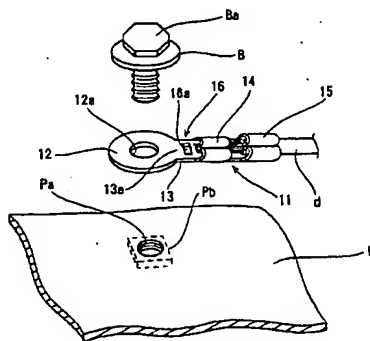
(54) 【発明の名称】 アース端子

(57) 【要約】

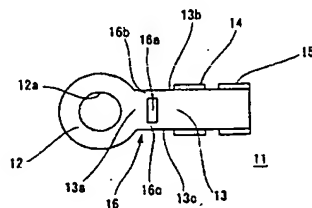
【課題】 リサイクル時のアース電線の取り外しの容易化を図る。

【解決手段】 貫通孔12aを穿設した電気接触部12の外周の一部より突出した基板部13に芯線バレル14、被覆バレル15を有するアース端子11で、基板部13の電気接触部12との突出根元13aより芯線バレル14までの箇所の一部に、長手方向と直交する断面積が他の部分より小さい小断面積部16を形成する。リサイクル時のアース電線取り外しの際、小断面積部16に負荷がかかるようにアース電線dを引っ張ると、基板部13は小断面積部16で破断し、アース電線dは容易に車体より取り外される。

(A)



(B)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】貫通孔を穿設した電気接触部の外周の一部より基板部を突出し、該基板部の端部にアース電線取付用のバレル部を有するアース端子において、上記基板部の上記電気接触部との突出根元より上記バレル部までの箇所の一部に、長手方向と直交する断面積が他の部分より小さい小断面積部を形成し、リサイクル時のアース電線取り外しの際、上記小断面積部に負荷を加えることで、上記基板部を上記小断面積部で破断する構成としていることを特徴とするアース端子。

【請求項2】上記小断面積部は、上記基板部の中央箇所にて穴部を穿設することで形成している請求項1に記載のアース端子。

【請求項3】上記小断面積部は、上記基板部の一方の側辺あるいは両方の側辺を切り欠いて形成している請求項1に記載のアース端子。

【請求項4】上記基板部には、少なくとも上記小断面積部を被う補強枠を取り付けている請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載のアース端子。

【請求項5】上記電気接触部には回り止め用の係止部を突出している請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載のアース端子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はアース端子に関し、詳しくは、車体パネルへアース端子を介して取り付けられたアース電線を、リサイクル時に容易に取り外せるようにするものである。

## 【0002】

【従来の技術】自動車の車体には各種電装品等の接続のため、電線群を束ねたワイヤハーネスを多数配索しており、これらワイヤハーネスにはアース回路を構成するものも含まれている。このアース回路を構成するワイヤハーネスは、端末に丸型端子であるアース端子を取り付け、このアース端子を介して車体等に接地している。

【0003】図8(A)の従来のアース端子1は金属製の導電材から形成され、ボルト挿通用の貫通孔2aを穿設した円環形状の電気接触部2の外周の一部より長板形状の基板部3を突出し、この基板部3のアース電線dの取付側となる端部に芯線バレル4と被覆バレル5を突出している。

【0004】アース端子1の各寸法は、使用する電流値レベルや電線径等に応じて規定されており、一例として電線サイズが1.25mm<sup>2</sup>のものに取り付けるアース端子1の場合、図8(B)に示すように、電気接触部2の直径Dを12~14mm、貫通孔2aの中心から芯線バレル4までの寸法Lを約10mm、基板部3の幅寸法Wを約5mm、アース端子1自体の板厚を約0.5~1.0mmとしており、一般の回路用の端子に比べて大

型で剛性も高くなっている。

【0005】アース端子1は、アース回路を構成するワイヤハーネスのアース電線dの端部を芯線バレル4と被覆バレル5で圧着すると共に、ボルトBを貫通孔2aに挿通し、アース電線d或いは被覆バレル5附近を把持した状態で、ボックスレンチ等の空気圧工具によりボルトBを締結してアース端子1を車体パネルPのアース接続部Pbのボルト穴Paに取り付け、アース電線dをアース端子1を介して接地している。

【0006】なお、アース電線dの線径も、確実にアース接続するために他の信号回路用等の電線に比べて太いものが使用されており、他の信号回路用等の電線サイズが0.3~0.5mm<sup>2</sup>に対して、アース電線の電線サイズは1.25mm<sup>2</sup>程度のものを使用することが多い。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】昨今は資源再利用等の観点から、廃車された車体のリサイクル化が推進されており、車体を構成する各種部材を材料毎等に分別するため、車体に取り付けられた部品等は車体から取り外す必要があり、アース電線を含む各種ワイヤハーネスも車体より取り外す対象になっている。ワイヤハーネスの車体パネルからの取り外しは、端子等の係合やボルトによる締結箇所が多いため、これらを一々解除していると効率的な解体作業が行えないので、ワイヤハーネスを車体から離反する方向へ強引に引っ張ることで、電線を引きちぎったり、端子を破断させて行っている。

【0008】上記のような引張りによるワイヤハーネスの取り外しは、ワイヤハーネスを構成する電線が信号回路用の電線サイズであれば容易に行うことができるが、ワイヤハーネスを構成する電線にアース電線が含まれていると、上記のような引張りでは容易に取り外せない問題がある。即ち、アース電線は一般に他の電線より電線サイズが太いため、引張りに対する抵抗力(抗張力)も大きく、1.25mm<sup>2</sup>サイズのアース電線で、0.3~0.5mm<sup>2</sup>の電線に対し約2.5~4倍もの抗張力を有し、アース電線の引きちぎりは困難となっている。

【0009】さらに、アース電線が取り付けられるアース端子も一般の回路用の端子に比べて大型で剛性も高くなっているため、端子の破断も困難である。図8(B)に示す1.25mm<sup>2</sup>サイズのアース電線に取り付けるアース端子1の抗張力は、0.3~0.5mm<sup>2</sup>サイズの電線に取り付ける端子に比べて約2.8~5.6倍もあるため容易に破断できない。このようにアース電線の取り外しは、アース電線自体の引きちぎりもアース端子の破断も両方共困難であるため、最終的には締結したボルトを緩める等で取り外しており、リサイクル作業の進展の妨げになっている。

【0010】本発明は、上記した問題に鑑みてなされたものであり、リサイクル時における車体からのアース電

線の取り外しを容易にすることを課題としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、貫通孔を穿設した電気接触部の外周の一部より基板部を突出し、該基板部の端部にアース電線取付用のバレル部を有するアース端子において、上記基板部の上記電気接触部との突出根元より上記バレル部までの箇所の一部に、長手方向と直交する断面積が他の部分より小さい小断面積部を形成し、リサイクル時のアース電線取り外しの際、上記小断面積部に負荷を加えることで、上記基板部を上記小断面積部で破断する構成としていることを特徴とするアース端子を提供している。

【0012】このように基板部の一部に小断面積部を形成すると、小断面積部は、基板部の他の箇所より剛性が低下しているので、リサイクル時のアース電線の引っ張り、即ち、基板部を長手方向に引っ張ることで生じる負荷が小断面積部にかかることで、剛性が低い小断面積部が破断し、容易にアース電線を車体パネルより取り外すことができる。小断面積部は、通常良く使用される 0.3~0.5mm<sup>2</sup> サイズの電線の抗張力が 6~10kgf、これら 0.3~0.5mm<sup>2</sup> サイズの電線に取り付ける端子の抗張力が約 18kgf 程度であることを考慮して、約 10~20kgf の抗張力となるように設定することが好ましい。

【0013】上記小断面積部は、上記基板部の中央箇所に穴部を穿設することで形成している。このように基板部の中央箇所に肉抜き用の穴部を形成すると、他の箇所に比べて断面積が小さくなり引っ張りに対する抗張力が低下し、確実に破断できる。また、基板部には、空気圧工具でボルト締めする際、ボルト頭部の回転によりアース端子が回らないように基板部等を把持することで回転モーメントがかかることになるが、小断面積部は穴部の両側となる箇所に基板部の側辺近辺を残存させているため、両側の側辺に切欠がなく上記回転モーメントに抗することができ、ボルト締結時に、小断面積部が折れ曲がり断裂するような不具合も回避できる。

【0014】また、上記小断面積部は、上記基板部の一方の側辺あるいは両方の側辺を切り欠いて形成することも好ましい。このように基板部の側辺を切り欠くと、他の箇所より長手方向に対する断面積を小さくでき剛性も低下させて、小断面積部で容易に破断させられる。なお、一方の側辺を切り欠く場合は、上記ボルト締結時の回転モーメントが多くかかる側の側辺は残存させることが好ましく、両方の側辺を切り欠く場合は、上記回転モーメントに抗し得るように、リサイクル時に破断できる範囲で残存する部分の幅が太くなるようにするのが好ましい。

【0015】さらに、上記基板部には、少なくとも上記小断面積部を被う補強棒を取り付けている。このように補強棒を取り付けると、ボルト締結時に基板部の小断面積

積部にかかる回転モーメントは上記補強棒で対抗できるため、小断面積部は、当該回転モーメントを気にすることなく容易に破断しやすい寸法に設定でき、一段とアース電線の取り外し性を高めることができる。よって、このような補強棒の取付は、小断面積部の断面積を小さくするように形成した場合に特に有効である。

【0016】また、上記電気接触部には回り止め用の係止部を突出している。このように係止部を突出すると共に、該係止部を車体パネル側に設けた被係止部と係合することで、ボルト締結に対してアース端子の回り止めとなり、基板部にも回転モーメントがかからず、小断面積部が裂断することもない。よって、小断面積部を小さくできるので、リサイクル時の取り外しも容易に行える。なお、上記係止部は、回り止めとなることで、ボルト締結の作業性向上にも貢献できる。また、このように係止部を設けることは、上述した種々のタイプの小断面積部を有するアース端子や、補強棒を設けたタイプのアース端子にも適用可能である。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1(A)(B)は、本発明の第一実施形態にかかるアース端子11であり、貫通孔12aを穿設した電気接触部12の外周の一部より長板形状の基板部13を突設し、基板部13の突出側端部にバレル部として芯線バレル14と被覆バレル15を突設すると共に、基板部13に小断面積部16を形成している。

【0018】小断面積部16は、基板部13における電気接触部12の突出根元13aとなる箇所から芯線バレル14の突設端となる箇所までの一部となる箇所の中央に肉抜き用の穴部16aを穿設して形成し、穴部16aの両側となる基板部13の側辺13b、13c附近を側辺箇所16b、16cとして残存させている。

【0019】よって基板部13は、長手方向に直交する断面積が小断面積部16で小さくなり、それに伴い小断面積部16で剛性が最も低くなり、上記引っ張り力等に対する抗張力が、一般の端子と同等程度で、ボルト締結時の回転モーメントにも抗しえるよう、約20kgfとなるように穴部16aの大きさを設定している。なお、小断面積部16の抗張力は、20kgfに限定されるものではなく、約10~20kgf程度の範囲内になるように穴部16aの大きさ等を設定すればよい。

【0020】アース端子11は、アース電線dの端末の芯線と被覆を、芯線バレル14と被覆バレル15でかしめ圧着してアース電線dを取り付け、アース端子11が回転しないようにアース電線d或いは被覆バレル15附近を把持した状態で、貫通孔12aに挿通したボルトBを空気圧工具で締め上げて、車体パネルPにボルト穴Paを有するアース接続部Pbへ取り付けている。このボルトBの締結の際、ボルト頭部Baが電気接触部12と当接するので、ボルトBの回転により基板部13に回転

モーメントが働くが、小断面積部16は、側辺箇所16b、16cを残存させているので上記回転モーメントに抗して、破損するような不具合が生じていない。

【0021】一方、リサイクル時にアース電線dを取り外す際は、図2(A)(B)に示すように、アース電線dを車体パネルPより離反する方向(図2(A)中の黒矢印方向)に強引に引っ張ると、この引っ張りによる負荷が小断面積部16に集中してかかっている。この負荷が小断面積部16の抗張力より大きくなった時点で、側辺箇所16b、16cが破断し、アース電線dが基板部13の芯線バレル14と被覆バレル15を設けた箇所と共に車体パネルPより取り外されている。

【0022】第一実施形態のアース端子11では、小断面積部16の抗張力を0.3~0.5mm<sup>2</sup>サイズの電線に取り付ける一般の端子の抗張力と略同等の約20kgfに設定している。アース端子11は、一般の端子が破断する時点で同様に破断して外れており、アース電線dを含むワイヤハーネスの取り外しは、従来に比べて容易になっている。なお、アース端子11の電気接触部12とボルトBは車体パネルPに残存することになるが、これら電気接触部12等は車体パネルPと同じ金属材料のみから構成されている箇所なので、リサイクルにおいても分別することなく車体パネルPと同等に扱えることができ、特に問題はない。また、アース電線dの端末にも基板部13の芯線バレル14等を有する破断側が付随するが、芯線と同等の金属材料なので、こちらも特に問題はない。さらに、アース端子11は、図3に示すように、アース電線dを持ち上げるように引っ張っても(図中の黒矢印方向)、剛性の低い小断面積部16が折れ曲がり破断するので、容易にアース電線dを取り外すことができる。

【0023】図4(A)は、第一実施形態の変形例のアース端子11'であり、基板部13'における電気接触部12'の突出根元13a'となる箇所から芯線バレル14'の突設箇所までの両側の側辺13b'、13c'を切り欠いて小断面積部16'を形成している。小断面積部16'は、両側を切り欠くことで中央連結部16d'のみが残存することとなり、中央連結箇所16d'の幅寸法を、ボルト締結時の回転モーメントに耐えられる範囲で抗張力が低くなるように設定し、アース電線dの引っ張り等で中央連結箇所16d'が破断するようにしている。

【0024】図4(B)は、第一実施形態の別の変形例のアース端子11''であり、基板部13''における電気接触部12''の突出根元13a''となる箇所から芯線バレル14''の突設端となる箇所までの一方の側辺13c''を切り欠いて小断面積部16''を形成している。切り欠く側の側辺13c''は、アース端子11''を車体パネルPへ取り付けの際のボルト締結による回転モーメントが小さい方の辺であり、回転モーメントがかかる側の

側辺13b''は切り欠かずに残存箇所16e''として、ボルト締結時に小断面積部16''の破損を防止している。また、残存箇所16e''の幅寸法も、抗張力が一般の端子と同等以下となるように設定し、小断面積部16''の破断で容易にアース電線dを取り外せるようにしている。

【0025】図5(A)(B)は、本発明の第二実施形態に係るアース端子21であり、丁度、図4(A)のアース端子11'と同様に、両側の側辺23b、23cを切り欠いて小断面積部26を形成した基板部23に、補強棒27を被せた形態としている。

【0026】補強棒27は、図6(A)にも示すように、角筒形状に金属材料で形成しており、基板部23の突出根元23aから芯線バレル24までの長さ寸法と基板部23の幅に合わせた幅寸法を有し、幅広側の上面27aに長手方向に連続してスリット27bを設けている。補強棒27は、図6(B)に示すようにスリット27bを開口させてアース端子21の基板部23に取り付けており、開口させていた力を解放すれば、補強棒27自体の復元力でスリット27bが閉じて、小断面積部26を被っている。なお、アース端子21は、上述した箇所以外は第一実施形態のアース端子11と同様であり、小断面積部26の抗張力も約20kgfに設定している。

【0027】アース電線dの端部に圧着したアース端子21を車体パネルへの取付は、第一実施形態と同様であり、図5(B)における白矢印方向の回転モーメントが生じるが、基板部23に取り付けた補強棒27で上記回転モーメントを受け止めているので、小断面積部26に回転モーメントによる負荷が集中することもなく、小断面積部26が折れるような不具合を確実に防止している。

【0028】一方、リサイクル時にアース電線dを取り外すために、アース端子21の基板部23を長手方向に引っ張ると(図5(B)中の黒矢印方向)、補強棒27は角筒形状であるため長手方向の両端が開口しているので、上記長手方向の引っ張り力は何ら規制されておらず、ダイレクトに小断面積部26に負荷がかかっている。よって、上記引っ張り力により、小断面積部26は第一実施形態と同様に破断し、容易にアース電線dを取り外している。

【0029】なお、第二実施形態のアース端子21は、上記形態に限定されるものではなく、例えば、第一実施形態の図1や図4(B)に示すアース端子11、11''にも補強棒を適用して、ボルト締結時に対する剛性を高めるようにしてもよい。また、補強棒は樹脂で形成してもよい。さらに、補強棒の長さは必ずしも、基板部の突出根元から芯線バレルに至る全域と同等に設定する必要はなく、少なくとも小断面積部を中心に前後を被う長さがあればよい。

【0030】図7(A)(B)は、本発明の第三実施形態に係るアース端子31であり、電気接触部32の一部を切り欠いた切欠片を車体パネルPとの接触面32b側へ突出するように屈折させて係止部として係止爪32cを、電気接触部32の周方向に間隔をあけて計四箇所設けている。また、基板部33には、図4(A)の第一実施形態の変形例のアース端子11'と同様に小断面積部36を基板部33に形成し、その他の箇所もアース端子11'と同様の形態にしている。

【0031】一方、アース端子31を取り付ける車体パネルP'は、アース接続部Pb'のボルト穴Pa'の周囲に、爪穴Pc'を、アース端子31の係止爪32cと対応するように計四箇所穿設している。アース電線dを圧着したアース端子31のアース接続部Pb'への取付は、係止爪32cを爪穴Pc'に挿入して係合させると共に貫通孔32aにボルトBを挿通し、アース電線d或いは被覆バレル25附近を把持した状態で、空気圧工具によりボルトBを締め上げている。

【0032】上記ボルトBの締結時では、電気接触部32等に回転モーメントが働くが、係止爪32cと爪穴Pc'との係合が回り止めとなり、上記回転モーメントが基板部33へ伝わらない。よって、基板部33の小断面積部36にも上記回転モーメントの負荷がかからないので、ボルト締結時に剛性の低い小断面積部36で基板部33が断裂するような不具合は生じない。

【0033】また、リサイクル時にアース電線dを取り外すには、基板部33を長手方向に引っ張ることで、第一実施形態と同様に小断面積部36が破断し、容易にアース電線dを取り外すことができる。なお、第三実施形態のアース端子31は上記形態に限定されるものではなく、アース端子31の電気接触部32の寸法によっては、係止爪32cの個数を増減してもよく、また、係止爪32cは電気接触部32の周囲より突設させて車体パネル側の突起と係合させるようにしてもよい。さらに、第三実施形態のアース端子31の係止部は、第一実施形態のアース端子11、11'や第二実施形態のアース端子21にも適用可能である。

【0034】

【発明の効果】上記した説明より明らかなように、本発明のアース端子を用いると、小断面積部で基板部を破断することができるので、リサイクル時のアース電線の取り外しを容易に行うことができ、リサイクル性の向上に

も貢献できる。また、基板部に補強枠を取り付けたり、電気接触部に車体パネルとの係止部を設けることでアース端子を取り付ける際に生じる回転モーメントにも充分抗し得ることができ、アース端子の取付時に小断面積部が断裂するような不具合も防止して、通常の取付性も確保できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第一実施形態に係るアース端子であり、(A)はアース端子を車体パネルへ取り付ける状態を示す斜視図、(B)はアース電線を圧着する前の平面図である。

【図2】 アース端子の破断状況であり、(A)は破断前の概略平面図、(B)は破断後の概略平面図である。

【図3】 小断面積部を折り曲げて破断する際の、力の方向を示す概略図である。

【図4】 (A)は変形例のアース端子の平面図、(B)は別の変形例のアース端子の概略図である。

【図5】 本発明の第二実施形態に係るアース端子であり、(A)は斜視図、(B)は平面図である。

【図6】 (A)は、補強枠の開口側からの側面図、(B)は補強枠のスリットを開口した状態の側面図である。

【図7】 本発明の第三実施形態に係るアース端子であり、(A)は車体パネルへ取り付ける状態を示す斜視図、(B)は側面図である。

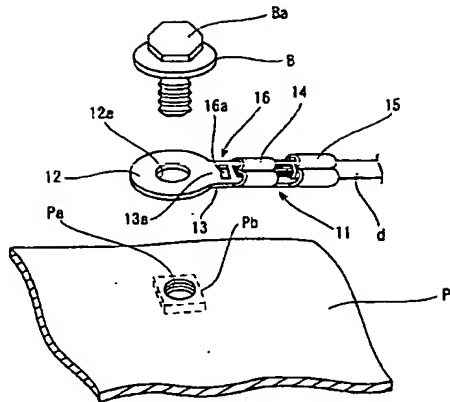
【図8】 従来のアース端子であり、(A)は車体パネルへ取り付ける状態を示す斜視図、(B)は平面図である。

【符号の説明】

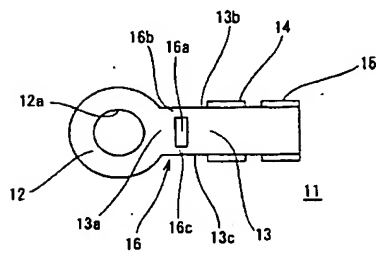
11	アース端子
12	電気接触部
13	基板部
14	芯線バレル
15	被覆バレル
16	小断面積部
27	補強枠
32c	係止爪
d	アース電線
P	車体パネル
Pa	ボルト穴
Pb	アース接続部

【図 1】

(A)

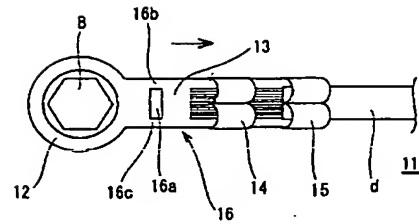


(B)

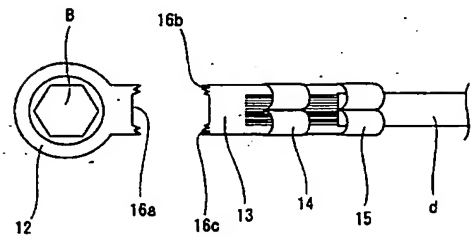


【図 2】

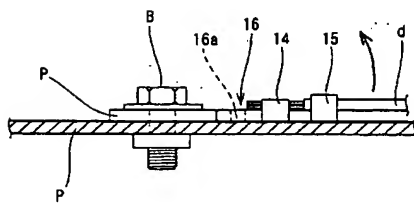
(A)



(B)

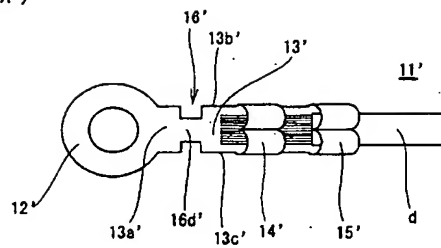


【図 3】

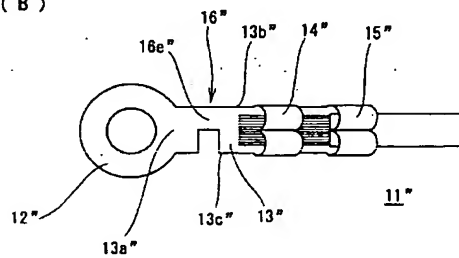


【図 4】

(A)

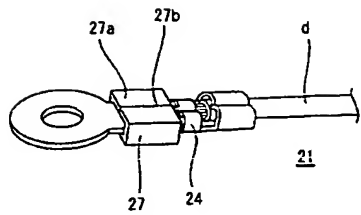


(B)

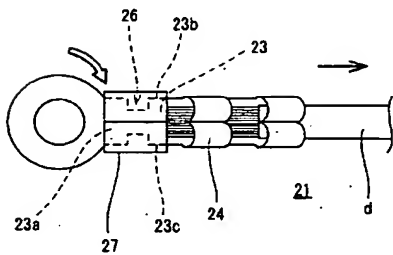


【図 5】

(A)

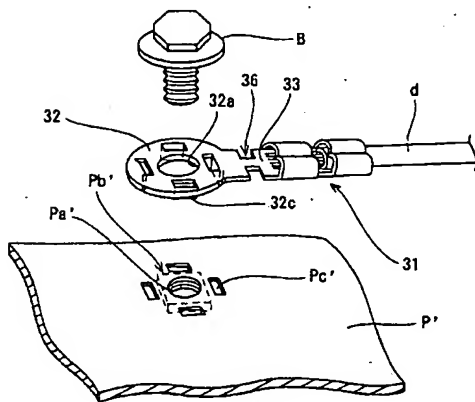


(B)

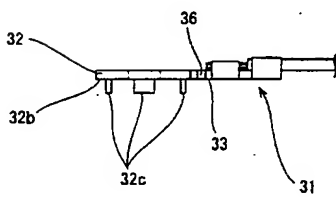


【図 7】

(A)

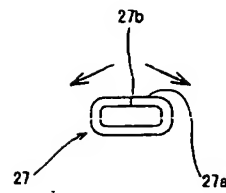


(B)

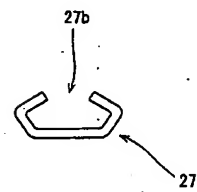


【図 6】

(A)

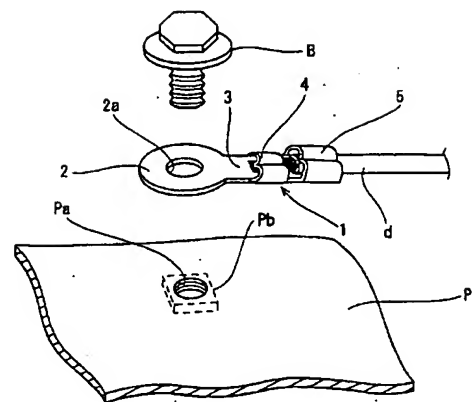


(B)

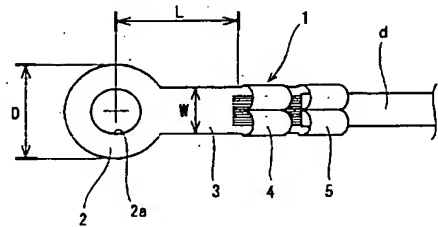


【図 8】

(A)



(B)





フロントページの続き

Fターム(参考) 5G355 AA03 BA01 BA08 CA06  
5G363 AA16 BA02 DA12 DC02  
5G375 AA02 CA02 CA13 CA17 CC07  
DA36

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**